

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/266385522>

Desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas con aprendizaje móvil

Article · June 2013

CITATIONS

25

READS

849

3 authors, including:



Luis Vargas Mendoza

Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México

5 PUBLICATIONS 32 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Marcela Georgina Gomez Zermeño

Tecnológico de Monterrey

302 PUBLICATIONS 1,198 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Cognitive impairment [View project](#)



si es producto de mi maestria [View project](#)

Desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas con aprendizaje móvil

Mtro. Luis Vargas Mendoza
Dra. Marcela Georgina Gómez Zermeño
Mtra. Rosa de Lourdes Gómez Zermeño

Este artículo presenta los resultados de un estudio sobre el desarrollo de las habilidades cognitivas y tecnológicas promovidas por un proyecto de aprendizaje móvil entre estudiantes de nivel licenciatura. Para el análisis se usó la perspectiva cualitativa y el tipo de diseño de investigación es un estudio de casos. Para la recolección de datos se emplearon entrevistas con un muestreo de máxima variación, la observación directa de plataformas y recursos, y la aplicación de cuestionarios a profesores y estudiantes. Los resultados muestran que no todos los cursos promueven el desarrollo de todas las habilidades de pensamiento de acuerdo a la Taxonomía revisada de Bloom. Pero sí que existe una tendencia en las plataformas más enriquecidas para que el alumno realice tareas cognitivas de orden superior con su dispositivo. En general, hay una mayor cantidad de recursos digitales que apoyan los niveles de pensamiento medio y superior, pero la mayoría de los cursos promueve las que corresponden al nivel básico. Además, se identificó una preferencia de ciertas habilidades cognitivas influenciada tanto por el diseño instruccional de la plataforma como por la naturaleza misma del curso. Con las habilidades tecnológicas ocurre algo similar, las más destacadas tienen que ver con buscar, filtrar y usar información, organizar de mejor manera el trabajo individual y colaborativo y emplear sistemas de información.

Palabras clave: aprendizaje móvil, habilidades cognitivas y tecnológicas, taxonomía de Bloom, educación universitaria, TIC.

M-learning development of technological and cognitive abilities

This paper presents the results of a study on the development of cognitive skills and technology that promotes the implementation of a mobile learning project between undergraduate students. The analysis used the qualitative perspective, supported with some statistics. For data collection interviews were used with a maximum variation sampling, direct observation platforms and resources and application of questionnaires to teachers and students. The results show that not all courses promote the development of all the thinking skills of Bloom's revised taxonomy. Although there is a tendency for richer platform for students to perform higher order cognitive tasks with your device be taken to evaluate and create, and although there is generally a greater abundance of digital resources to support the levels of intermediate and advanced thought, most courses promoting ends corresponding to levels understand, apply and analyze. We identified a preferential development of certain cognitive abilities influenced both by the instructional design of the platform by the very nature of the course. With technological skills could follow suit the foremost deal with search, filter and use information better organize individual and collaborative work and using information systems.

Key words: m-learning, technological and cognitive abilities, Bloom's taxonomy, higher education, ITC.

Introducción

Actualmente, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación sugieren a la par versatilidad y adecuación al cambio. Para conseguir un adecuado aprovechamiento de las TIC en la educación, estas deben incorporarse como un elemento que moviliza al profesor para crear un entorno propicio al aprendizaje y favorecer con ello el desarrollo de modalidades educativas con una mejor adaptación a las necesidades de los estudiantes (Blázquez, 2001; De la Serna, 2011; Marqués, 1999; Rodríguez, 2011). Este desafío conlleva a generar un cambio que introduzca en los modelos pedagógicos de enseñanza-aprendizaje, dosis crecientes de autoaprendizaje para mejorar los niveles de preparación de la sociedad en diversos campos de formación educativa.

En el campo de la educación, la tecnología provee mayor diversidad de recursos, medios y formatos para el aprendizaje: aulas virtuales, salones con video-enlaces, conexión a la red mundial, aprendizaje móvil en *gadgets*, entre muchos otros. Una de las variantes más exitosas hasta el momento es la del Aprendizaje Móvil, también conocido como *m-learning*, que se interpreta como la concurrencia del aprendizaje electrónico con dispositivos móviles, generalmente en un marco de referencia educativo diferente al de un salón de clase y un profesor (Ramírez, 2009).

En este momento, el cambio educativo con innovación en el uso y la aplicación de la tecnología, en especial la de los dispositivos móviles, se ve como un proceso que se capitaliza en el campo de la mejora en la calidad educativa (Ramírez, 2009,

Laurillard, 2007). Según Edel-Navarro (2010), este contexto de creación constante de entornos tecnológicos para mejorar el aprendizaje, ha traído como consecuencia una evolución en los modelos educativos que buscan adaptarse al acelerado ritmo del avance tecnológico. Así, el aprendizaje móvil busca responder a la demanda educativa del siglo XXI proporcionando ventajas como: mayor flexibilidad para aprender en el momento y lugar que se decida, personalizar las experiencias de aprendizaje, alcanzar aprendizajes significativos a través del diseño de ambientes instruccionales, desarrollo o fortalecimiento de sus habilidades profesionales y mayor efectividad del aprendizaje al promover una atención activa (Innov@TE, 2008).

Una institución educativa mexicana que se distingue por estar a la vanguardia en la aplicación de la tecnología para gestionar y desarrollar el aprendizaje es el Tecnológico de Monterrey. A lo largo de su historia, se ha destacado por desarrollar innovaciones que han contribuido al mejoramiento de la educación en el país, como son: a) ser la primera institución en ofrecer carreras de computación en 1968; b) introducir el uso de microcomputadoras en el área académica; c) introducir el Internet en México al conectarse a la red educativa BiNet en 1987; d) instalar la primera biblioteca digital de México; e) creación de la Universidad TecVirtual, por mencionar algunas (ITESM, 2012).

En el verano de 2011 en el Campus Estado de México (CEM) se creó el Proyecto Colegiado de Aprendizaje Móvil. Esta propuesta de aprendizaje móvil buscó desarrollar materiales educativos de apoyo a las clases que pudieran ser usados en la variedad de dispositivos móviles que usan los estudiantes. Para esta propuesta, se estableció primero un programa de capacitación especializado en el manejo de herramientas para las tecnologías móviles, posteriormente se desarrollaron aplicaciones educativas de aprendizaje móvil en diversas disciplinas que fueron desde un objeto de aprendizaje hasta todo un curso rediseñado en plataforma aprendizaje móvil. De manera simultánea se dio inicio a una investigación encaminada a identificar las aplicaciones que potencian la curva de aprendizaje no sólo temático sino también tecnológico y finalmente se estableció un proceso de evaluación y seguimiento que le dio al proyecto de aprendizaje móvil del CEM un carácter institucional y colegiado (Delgado et al., 2011).

Así, para esta investigación se planteó la problemática de conocer qué habilidades cognitivas y tecnológicas promueve el uso del aprendizaje móvil en alumnos de nivel licenciatura.

El objetivo primordial consistió en identificar la manera en que el uso del aprendizaje móvil promueve el desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas en los estudiantes.

Para lograr este objetivo, se planteó conocer de manera específica: el inventario de recursos de aprendizaje móvil que se utilizan, identificar los estilos de aproximación al aprendizaje móvil más beneficiosos para alumnos de nivel profesional, identificar cuáles de los recursos o herramientas de aprendizaje móvil usadas son los más útiles en un proceso de aprendizaje para desarrollar habilidades cognitivas y tecnológicas, y conocer la forma en que la innovación educativa del aprendizaje móvil contribuye a mejorar la calidad educativa.

Marco teórico

Al estar inmersos en un mundo dominado por las TIC, el número de conocimientos, habilidades, técnicas y competencias que se necesitan conocer en la sociedad de la información aumenta vertiginosamente, lo que plantea un reto para la adquisición de habilidades y estrategias de pensamiento que permiten alcanzar el conocimiento. Reed (2004) define estas habilidades cognitivas de manera sencilla como las competencias necesarias para adquirir conocimiento. Para Eggen y Kauchak (2001), son las competencias que permiten no sólo conocer lo qué hay que saber sino cómo saber; es entender las capacidades y habilidades del pensamiento. Según Herrera (s/f) las operaciones, procedimientos y estrategias son las que usa un alumno para adquirir, retener y recuperar un conocimiento o una ejecución.

Dentro de la Taxonomía de Bloom (Eduteka, 2011) las habilidades cognitivas son las destrezas que permiten al individuo adquirir y desarrollar pensamiento y conocimientos nuevos. Las habilidades cognitivas se pueden clasificar en dos órdenes: las básicas y las superiores, entendiéndose con ello que las primeras facilitan la adquisición del conocimiento y las segundas la calidad y la aplicación del mismo. La clasificación de las habilidades cognitivas según la Taxonomía de Bloom es la siguiente:

- Habilidades básicas:
 - a) Recordar, hacer búsquedas en Google, marcar favoritos, utilizar viñetas.
 - b) Comprender, suscribir, comentar, etiquetar, “búsqueda avanzada”.
 - c) Aplicar, correr, operar, jugar, editar.

- Habilidades superiores:
 - a) Analizar, enlazar, recombinar.
 - b) Evaluar, comentar y reflexionar en un blog, moderar en un foro, colaborar en la red, trabajar colaborativamente en línea.
 - c) Crear, programar, dirigir, producir, filmar, animar, emitir un video o un podcast.

Al respecto de las habilidades tecnológicas, la UNESCO (2008) propone tres niveles de competencia de las TIC: de nociones básicas, de profundización del conocimiento y de generación del conocimiento; y seis rubros de gestión: visión, planes de estudio, pedagogía, TIC, organización de la clase y formación profesional. En la Taxonomía de Bloom enfocada al mundo digital, los verbos que indican las habilidades cognitivas describen muchas de las actividades, procesos y objetivos que se llevan a cabo en un salón de clase en donde las TIC exigen habilidades cognitivas “digitales”. Con este punto de vista, el profesor guía el aprendizaje construyendo sobre la base de recordar conocimiento y comprenderlo para llevarlos a usar y aplicar habilidades; a analizar y evaluar procesos, resultados y consecuencias y, a elaborar, crear e innovar (Eduteka, 2011b).

Por otra parte, y de acuerdo con Ramírez (2009), el aprendizaje móvil se puede entender como cualquier actividad educativa que toma lugar mediante el uso de dispositivos móviles; también puede hacer referencia al uso de una conectividad sin cables de los dispositivos móviles que apoyan al *e-Learning*. Para la UNESCO (2011) el aprendizaje móvil es la integración de la telefonía móvil en el ámbito educativo para facilitar de manera instantánea el acceso a la información y a la comunicación con independencia del tiempo y la ubicación geográfica del usuario. En cualquier caso, los elementos fundamentales del concepto son la movilidad de la tecnología y el aprendizaje individualizado.

En el aprendizaje móvil, el factor “movilidad” es complejo, pues implica varios aspectos a tomar en cuenta de manera simultánea, según mencionan Ludvigsen et al. (2009): a) la movilidad en un espacio físico y de tiempo por parte de un usuario que le permite acceder a la información para estudiar; b) la movilidad tecnológica que implica el llevar consigo un dispositivo digital ligero y sin conexiones físicas; c) la movilidad conceptual, permitiendo el salto constante entre tópicos, temas o aplicaciones de software para el aprendizaje formal o informal; y d) la movilidad social que permite la interacción instantánea con otras personas o grupos en contextos de educación.

Método

Para llevar a cabo una observación desde un punto de vista específico, desde una postura crítica o para poder describir de manera verbal un acercamiento a un fenómeno se utiliza el método cualitativo (Hara, 1995). Por su naturaleza, se decidió usar la modalidad de investigación de estudio de casos, ya que sirve para entender las leyes que rigen un dominio considerado, permitiendo comprender causas y conceptualizar situaciones para poder formular ideas y conceptos claves de una situación que permitan la generalización en su contexto (Pérez-Serrano, 1998).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) cada estudio cualitativo apoyado en datos cuantitativos implica un trabajo único y un diseño experimental propio, que depende de qué datos (cualitativos o cuantitativos) son a los que se les da prioridad, de la manera secuencial o simultánea en que estos se recolectan, de la metodología de integración de los mismos y de la etapa experimental en que se integran los enfoques. Al integrarse los enfoques cuantitativos y cualitativos se enriquece la investigación, ya que no se excluyen ni se sustituyen entre sí (Gómez Zermeño, 2010). En la presente investigación el enfoque cualitativo fue al que se le asignó un mayor peso, quedando la parte cuantitativa para validar los resultados del método principal y para describir de manera estadística las habilidades que se promueven en el Proyecto Colegiado.

El Proyecto Colegiado de Aprendizaje Móvil contó durante el semestre agosto-diciembre de 2012 con catorce cursos a nivel licenciatura, divididos en seis para el área de ingeniería, cuatro para el área de negocios y cuatro más para el área de humanidades. En todos los casos los micrositiros de aprendizaje móvil son un esqueleto a partir del cual se usan aplicaciones móviles para el aprendizaje como *Hot Potatoes*, *ClassMarker*, *Socrative*, *Facebook*, *Youtube*, *Wolfram-Alpha*, *podcasting*, sitios web diversos y programación directa de aplicaciones específicas en *App Inventor*, *Android* o *iOS*.

La población de docentes constó de trece personas, hombres y mujeres entre 35 y 60 años, todos profesores de planta y de tiempo completo del campus (salvo un caso). La población de alumnos constó de más de 415 personas, hombres y mujeres entre 18 y 25 años, estudiantes de licenciatura en la universidad entre el 2° y 8° semestre. En ambos casos se trató de personas de nivel socioeconómico medio-alto y alto, que viven en la región norponiente de la zona metropolitana de la ciudad de México y

que cuentan con algún teléfono inteligente o tableta multimedia portátil con conexión a internet.

La observación de las plataformas y recursos de aprendizaje móvil fue libre, a partir de la navegación directa a través de sus diferentes secciones; el registro consistió en describir el tipo de plataforma, los contenidos y los recursos. También, se identificaron el tipo y nivel de habilidades que se desarrollan de acuerdo a la Taxonomía Digital de Bloom (Eduteka, 2011). Se observaron once rediseños en total, nueve de ellos montados en la plataforma Winksite y dos más en páginas web de los profesores.

Para las entrevistas se optó por un muestreo de máxima variación, seleccionando intencionalmente casos tipo:

- a) un alumno de alto rendimiento, uno de medio y uno de bajo rendimiento
- b) uno o dos profesores con alto uso de la plataforma y otro con bajo empleo de la misma.

Asimismo, se preparó una guía básica de siete preguntas orientadas a explorar la opinión personal de los participantes, para tratar de entender sus puntos de vista y sus conductas, dejando al entrevistado que hablara libremente y cuidando, tan solo, que la entrevista se mantuviera en su curso.

Para apoyar estos resultados con datos de estadística descriptiva a través de las encuestas a estudiantes y docentes, se optó por un muestreo dirigido en el que el tamaño de la muestra se determinó con la ayuda de un software estadístico para tener la mayor representatividad y con ello conseguir una estandarización. Los cuestionarios, tanto para profesores como para alumnos, se aplicaron de forma electrónica mediante el software SurveyMonkey, que tiene la ventaja de proporcionar los resultados tabulados y procesados.

Para validar los instrumentos de recolección de datos antes de su aplicación definitiva en las poblaciones objetivo, se realizó una prueba piloto que consistió en aplicar las guías de entrevista y los cuestionarios a un grupo que fuera representativo de la muestra a estudiar, para verificar su confiabilidad (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Este pilotaje tuvo la intención de comprobar que todas las preguntas, tanto de cuestionarios como de guías de entrevista, fueran claras, comprensibles, breves y sin ambigüedades. De igual manera, se buscó verificar la eficacia en la recopilación de la información necesaria. La prueba piloto de la encuesta de profesores no aportó sugerencias ni cambios, considerándose que así como está, está bien.

No obstante, la prueba piloto del cuestionario para alumnos evidenció la necesidad de varios ajustes de lenguaje para facilitar la lectura del instrumento.

Resultados

El uso de los dispositivos móviles y la explotación de sus herramientas en tareas de aprendizaje proporcionan una experiencia educativa atrayente y actual, con la que los estudiantes, en su mayoría, se sienten cómodos. El ambiente de aprendizaje se ve enriquecido por elementos interactivos, colaborativos y hasta lúdicos que favorecen la participación del estudiante de una manera más activa, permitiéndole tomar roles más protagónicos en su proceso de enseñanza-aprendizaje y guiándole hacia el aprendizaje autónomo y vivencial.

Habilidades cognitivas

De los resultados se observa que todos los cursos promueven las habilidades cognitivas básicas, pero no todos promueven el desarrollo de todas las habilidades cognitivas. Aunque hay una tendencia en las plataformas más enriquecidas para que el alumno realice tareas cognitivas de orden superior con su dispositivo que lo lleven a Evaluar y Crear, y aunque en general hay una mayor abundancia de recursos digitales para apoyar los niveles de pensamiento superior, de acuerdo con los profesores la mayoría de los cursos termina promoviendo las que corresponden a los niveles de Comprender, Aplicar y Analizar: realizar ejercicios y prácticas, reforzar lo aprendido en clase, planear el uso de recursos de información, contar con información adicional, tomar decisiones, entre otros (figura 1).

24. Según su percepción, ¿qué tipo de habilidad de pensamiento fue la más apoyada a través de las actividades de aprendizaje móvil?

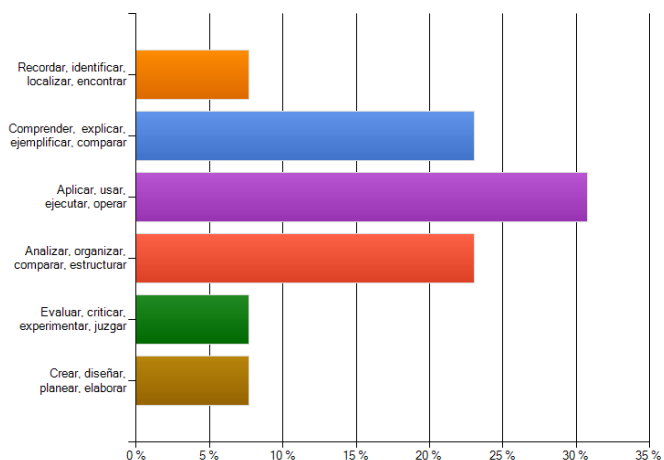


Figura 1. Habilidades cognitivas más apoyadas según la percepción del profesor.

También hay una relación directa con los cursos de diseño instruccional sencillo, que usan pocos recursos, en los que se promueven de manera dominante las habilidades básicas de Recordar, Comprender y Aplicar. Estos resultados son consistentes con los que presentan Cabero y Llorente (2011) quienes señalan que en la educación superior los recursos TIC promueven en mayor medida el desarrollo de las habilidades básicas que las superiores (figura 2).

26. Según tu percepción, ¿qué tipo de habilidad de pensamiento fue la más apoyada a través de tus actividades de aprendizaje móvil?

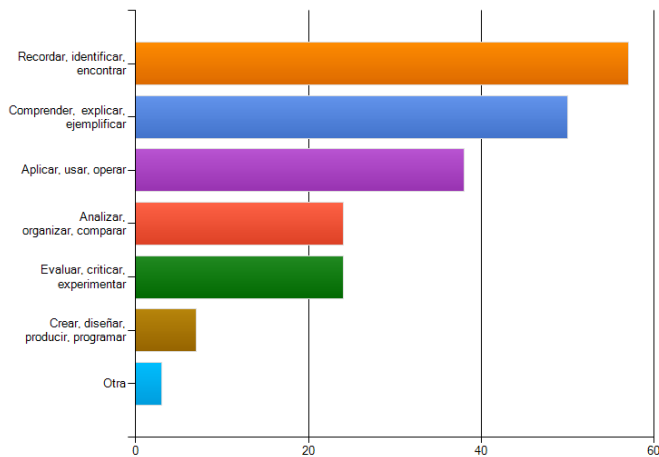


Figura 2. Habilidades cognitivas más apoyadas según la percepción del alumno.

En esta relación curso-diseño-habilidades se identifica que existe un desarrollo preferencial de ciertas habilidades cognitivas influenciado tanto por el diseño cognitivo de la plataforma empleada como por la naturaleza misma del curso. Esto coincide con lo reportado por Ramos (2009) en un estudio similar, por lo que se puede decir que la naturaleza de la disciplina determina en cierta medida el tipo de habilidades cognitivas que se consideran relevantes para promover. Aunque también influye la interpretación personal del docente, los contenidos de la disciplina y también las estrategias didácticas más adecuadas para promover las habilidades de pensamiento requeridas en ese campo del saber en particular.

Habilidades tecnológicas

Por medio de los resultados de la investigación se pudo observar una necesidad de preparación tecnológica previa al uso de los recursos de aprendizaje móvil, tanto para docentes como para estudiantes. En el caso de los primeros, se reconoce la necesidad de tener más y mejor preparación tecnológica; primero, para conocer qué aplicaciones o recursos hay disponibles que puedan ser útiles para

la clase, luego para aprender a usar dichas aplicaciones digitales seleccionados con intenciones educativas concretas, para finalmente poder enseñar al alumno el manejo de ese recurso y a través de él alcanzar la meta educativa propuesta. Esta preparación tecnológica permite que el profesor renueve su rol en clase, haciéndolo más dinámico, coordinando aprendizajes que se ven más prácticos y permitiendo un mayor seguimiento de los aprendizajes individuales de los alumnos.

En el caso de los estudiantes, se encontró que algunos llegan asumiéndose como *nativos digitales*, pero demostrando con su práctica que en realidad no tienen ni todos los conocimientos ni todas las competencias TIC que se necesitan para una materia, en que la mayoría de las veces se requiere ir más allá del manejo de *Word*, de una red social o de *Wikipedia*, como lo señalan Lampert (2011) y Llopis (2009). Resulta claro que no todos los alumnos llegan a un curso de aprendizaje móvil con el mismo nivel de dominio digital; de entre ellos algunos de inmediato reconocen la necesidad de contar con la capacitación tecnológica que los ponga al nivel requerido para la materia y la demandan al profesor, pero algunos otros no reconocen tal necesidad y luego tienen dificultades en la realización de las tareas digitales que se les encargan.

Así como ocurre con las habilidades cognitivas sucede con las digitales, no todos los cursos apoyan el desarrollo de todos los niveles. Las más destacadas tienen que ver con buscar, filtrar y usar información, usar y optimizar la comunicación escrita, realizar y repetir ejercicios, organizar de mejor manera el trabajo individual y colaborativo y emplear sistemas de información. Los resultados indican que, de las herramientas que dispone el aprendizaje móvil para apoyar el desarrollo tecnológico, se usan más y se dominan mejor las que corresponden a los niveles básicos que a los superiores, lo que concuerda de nueva cuenta con lo que se reporta en el trabajo de Cabero y Llorente (2011) sobre uso de las TIC a nivel licenciatura. Aunque hay abundancia de recursos que requieren el nivel digital de Analizar (el primero de los de orden superior), la gran mayoría promueve acciones que llevan al estudiante a realizar tareas digitales de los niveles de Recordar, Comprender y Aplicar. No obstante, el que el alumno pueda practicar en todo momento estas habilidades tecnológicas de manera regular lo encausan hacia el desarrollo de las de nivel superior de Evaluar y Crear, aunque no siempre se use un dispositivo móvil para ello. Un resumen de esto puede verse en las figuras 3 y 4.

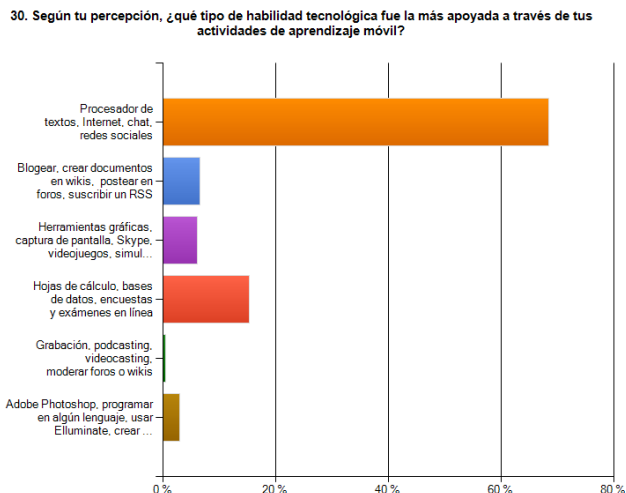


Figura 3. Habilidades digitales más apoyadas según la percepción del alumno.

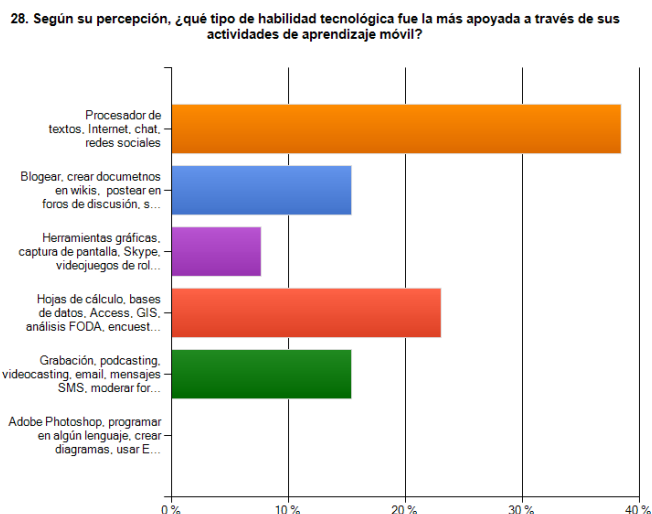


Figura 4. Habilidades digitales más apoyadas según la percepción del docente.

Algo en lo que todos los profesores concuerdan es que independientemente del nivel tecnológico con el que llegan los alumnos a la clase, al final de un periodo académico es apreciable el progreso en el manejo de las habilidades digitales y un nivel de dominio homogéneo. Esto supone una mejora palpable en el campo del aprendizaje digital que se puede capitalizar en los cursos siguientes e incluso en la vida profesional. Al hacer uso de una modalidad tecnológica con la que el estudiante está familiarizado por su actividad social y de entretenimiento, este se “engancha” fácilmente, su gusto lo motiva a seguir adelante, como señala Sharples (2006), desarrollando una proactividad digital que redundará en su provecho tecnológico y cognitivo.

De ahí la importancia de que las plataformas y los recursos que se emplean en este proyecto tengan no sólo una buena funcionalidad, sino también una adecuada usabilidad, pues como apuntan Nielsen y Budiu (2013), la facilidad para navegar y utilizar los contenidos de un recurso móvil es lo que atrae al usuario y le brinda una experiencia nueva y motivante. Un recurso digital que funcione bien y que sea usable puede ser de mucha ayuda para desarrollar las habilidades tecnológicas y, a través de ellas, las cognitivas que busca el profesor.

Modelo de aprendizaje móvil

El modelo de aprendizaje móvil implantado por el Proyecto Colegiado de Aprendizaje Móvil del campus conjuga varias corrientes interpretativas (Attewell, 2005; Laurillard, 2007; Traxler y Kukulska-Hulme, 2005; UNESCO, 2011) que se integran bajo una visión constructivista que busca promover la adquisición de conocimiento del estudiante mediante el uso de tecnologías móviles. El grupo de profesores que crea las plataformas y recursos es, en la práctica, una red de aprendizaje de colaboración (Burgos y Lozano, 2010) que, en lo particular, posee una variedad amplia de interpretaciones del aprendizaje móvil, cosa que se refleja en el diseño de los cursos creados por cada uno, pero cuya visión de conjunto se sincroniza para poner los procesos de enseñanza-aprendizaje del campus a la vanguardia en la innovación educativa, que tiene por objeto mejorar la calidad de la misma mediante el reforzamiento de habilidades cognitivas y digitales que corresponden al mundo de hoy, y que pretende sentar las bases institucionales para la implantación permanente de esta modalidad y convertirla en un elemento diferenciador de alto valor agregado de la educación en el Tecnológico de Monterrey.

Nielsen y Budiu (2013) se refieren a la usabilidad móvil como la facilidad con que las personas pueden comprender y utilizar una interfaz web o un recurso desde un dispositivo móvil. La usabilidad depende en buena medida de la capacidad de navegación, de despliegue y procesamiento del dispositivo que se use, por ello el empleo de teléfonos inteligentes o tabletas PC con conexión a banda ancha brindan a los usuarios mejores posibilidades de manejo de las plataformas y recursos. De las plataformas usadas, Winksite es la que ofrece las mejores condiciones de usabilidad por diseño de origen centrado en el concepto “móvil”. En cuanto a los recursos y aplicaciones, algunos funcionan de manera más fluida que otros, pero en todos se identificó un buen cumplimiento de los factores de buena usabilidad (Nielsen, 2012) tales como: facilidad de conexión, velocidad de transmisión, calidad de audio y video,

tamaño de las descargas, compatibilidad con los navegadores de los dispositivos, facilidad para comprender el uso de las aplicaciones, robustez, entre otros.

Las ventajas más relevantes que se identificaron se relacionan con la flexibilidad que brinda la modalidad para acceder a la información y los recursos en cualquier tiempo y desde cualquier lugar, facilita la comunicación, la coordinación de tareas y el trabajo colaborativo gracias al uso de email, blogs, foros de discusión y redes sociales, que son recursos a los que normalmente todos los alumnos tienen acceso desde su dispositivo. El uso de recursos multimedia que aprovechan las pantallas en color de alta resolución, así como las capacidades de audio y video ofrecen una experiencia de aprendizaje más vívida y enriquecedora. También se destacó el deseo de volver a tener una práctica de aprendizaje móvil en otra materia futura en la mayoría de los estudiantes y en la totalidad de los profesores. Esto puede identificarse como una ventaja de motivación de la modalidad para aprovechar las posibilidades del proceso de enseñanza-aprendizaje. Todo ello concuerda con lo que se reporta en los trabajos de Ramírez (2009) y Sharples (2006).

Conclusiones

El modelo de aprendizaje móvil que se usa en el campus conjuga varias corrientes interpretativas cuyos efectos se reflejan en una variedad de percepciones metodológicas y aplicaciones prácticas en las propuestas de plataformas creadas; todas buscan innovar en el proceso enseñanza-aprendizaje poniendo al alcance del alumno un complemento educativo a las clases presenciales que hace uso de las herramientas tecnológicas que los chicos emplean de manera cotidiana.

Aunque no todos los cursos promueven el desarrollo de todas las habilidades de pensamiento, sí es posible identificar que la totalidad de las plataformas promueven las habilidades cognitivas que corresponden a los niveles básico y medio de la Taxonomía de Bloom. También hay una relación directa con los cursos de diseño instruccional sencillo, que usan pocos recursos, en los que se promueven de manera dominante las habilidades básicas, en tanto que las plataformas más enriquecidas llevan al alumno a realizar tareas cognitivas de orden básico, medio y superior. Como en el caso de las habilidades cognitivas, no todos los cursos apoyan el desarrollo de todos los niveles de dominio digital. De entre las herramientas de que dispone el aprendizaje móvil para apoyar el desarrollo tecnológico, se usan más y

se dominan mejor las que corresponden a los niveles básicos e intermedio que a los superiores.

Las habilidades que más se promueven tienen que ver con Comprender, Aplicar y Analizar y que llevan al alumno a: recolectar, filtrar y usar información; interpretar información con base en conocimientos previos, seleccionar o transferir datos, completar tareas, solucionar un problema, y descomponer, comparar y reorganizar información para analizar evidencias. Para lograrlo se vale de las acciones digitales que implican navegar por Internet, hacer búsquedas avanzadas, ejecutar podcast y videos, resolver exámenes en línea, manejar documentos en red, participar en foros de discusión y usar aplicaciones y bases de datos. Las habilidades cognitivas y digitales de orden superior que implican Evaluar y Crear (desarrollo del pensamiento crítico y creativo) se promueven en menor medida por el uso directo de los recursos móviles pues no hay muchas tareas didácticas que lo impliquen en forma específica, salvo en los cursos con diseño instruccional más elaborado, y tienden más bien a ser el resultado de un trabajo combinado de aprendizaje móvil y tareas que desde el aula encarga el profesor.

El presente estudio se limitó a conocer el efecto que tiene el aprendizaje móvil desde la perspectiva de la Taxonomía revisada de Bloom, tanto la cognitiva como la digital, pero existen otros modelos que también pudieran ser interesantes para analizar el desarrollo de habilidades desde su perspectiva: el de Ramírez (2009), cuya propuesta ya ha servido anteriormente en mediciones de este tipo; el modelo interpretativo-deductivo de Resnick (1999), el cognitivista de Reed (2004); la propuesta de habilidades cognitivo-tecnológico de la International Society for Technology in Education (ISTE, 2013); o bien, para ir mucho más acorde con el tipo de modalidad investigada y con los tiempos que corren, se podría usar el modelo conectivista de Siemens (Zapata-Ros, 2012).

Es así que para el éxito de una iniciativa de aprendizaje móvil es indispensable contar con el apoyo de las autoridades educativas; igualmente es importante lograr una visión e interpretación más colegiada del aprendizaje móvil entre los profesores; asimismo, dedicar tiempo valioso al inicio del semestre con los estudiantes que llegan a una asignatura apoyada con aprendizaje móvil para que consigan familiarizarse con las plataformas de aprendizaje y aprendan el manejo de los recursos que se usan en éstas.

Por otro lado, respecto a las plataformas y recursos en las plataformas que tienen diseños web “full site”, se recomienda añadir una hoja de estilo móvil a las páginas web para la consulta de contenidos desde un dispositivo móvil, de manera similar a como hacen algunos sitios (como los de periódicos y revistas, por ejemplo) que al detectar el protocolo de conexión desde un móvil entregan el formato apto para el caso, con modelos de navegación de pantallas únicas. Se podría implementar también una interfaz con canales RSS para que los contenidos originales puedan redirigirse (suscribirse) hacia el móvil mediante el uso de aplicaciones de lectura RSS.

Finalmente, sería interesante confirmar los hallazgos de este trabajo, o sus diferencias, desde otros puntos de vista sobre las habilidades cognitivas además del de la perspectiva de Bloom; así como analizarlo desde el conocimiento metacognitivo, es decir, analizar el conocimiento que tiene el estudiante de su propio conocimiento a partir del trabajo con aprendizaje móvil y como éste le permite tomar el control de sus procesos cognitivos planificando, autorregulando y evaluando su saber.

Referencias

- Attewell, J. (2005). *From research and development to mobile learning: tools for education and training providers and their learners*. Research Center for Technology Enhanced Learning, Learning and Skills Development Agency, U.K. Recuperado de <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Attewell.pdf>
- Blázquez, F. (Coord.) (2001). *Sociedad de la Información y Educación*. Junta de Extremadura. Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología. Mérida. España. Recuperado de http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/soc_ed.pdf
- Burgos J.V. y Lozano A. (2010). *Tecnología educativa y redes de aprendizaje de colaboración. Retos y realidades de innovación en el ambiente educativo*. D. F., México: Trillas.
- Cabero, J. y Llorente, M.C. (2011). Percepciones del profesorado universitario hacia las acciones formativas apoyadas en red. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 15(1), 211-221. Recuperado de <http://www.urg.es/local/recfpro/rev151ART15.pdf>
- De la Serna, M. (2011). Las TIC en la enseñanza universitaria: estudio, análisis y tendencias. Editorial. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 15(1), 5-8. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev151ed.pdf>
- Delgado, F. et al. (2011). *Implementación de un proyecto colegiado de aprendizaje móvil en el campus Estado de México*. Memorias del VI Congreso de Innovación Educativa. Monterrey, México: ITESM.
- Edel-Navarro, R. (2010). Entornos virtuales de aprendizaje: La contribución de “lo virtual” a la educación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16(14), 7-15. Recuperado de <http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v15/n044/pdf/ART44002.pdf>
- Eduteka (2011). *Taxonomía de Bloom para la Era Digital*. Eduteka - Fundación Gabriel Piedrahita Uribe (FGPU). Recuperado de <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomDigital.php>
- Eggen, P. y Kauchak, D. (2001). *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. D.F., México: Fondo de Cultura Económica.
- Gómez Zermeño, M. (2010). Competencias interculturales en instructores comunitarios que brindan servicio a la población indígena del estado de Chiapas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 12(1). Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol12no1/contenido-gomezzermeño.html>
- Hara, K. (1995). Quantitative and Qualitative Research Approaches in Education. *Education*, 115(3).
- Herrera, F. (s/f). *Habilidades cognitivas*. Centro de Profesores y Recursos de Ceuta. Ministerio de Educación de España. Recuperado de <http://www.cprceuta.es/Asesorias/FP/Archivos/FP%20Didactica/HaBILIDADES%20COGNITIVAS.pdf>
- Innov@TE (2008). Centro para la Innovación en Tecnología y Educación, innov@te. *Proyecto de Aprendizaje Móvil e Inalámbrico*. Recuperado de http://prod49ws.itesm.mx/index.php?option=com_mtree&task=viewlink&link_id=340&Itemid=97
- ITESM (2012). *Innovaciones y contribuciones*. Sistema Tecnológico de Monterrey. Recuperado de <http://www.itesm.edu/wps/wcm/connect/ITESM/Tecnologico+de+Monterrey/Nosotros/Que+es+el+Tecnologico+de+Monterrey/Innovaciones+y+contribuciones/>
- Laurillard, D. (2007). Pedagogical forms for mobile learning: framing research questions. En N. Pachler (Ed.), *Mobile Learning: towards a research agenda* (pp. 153-175). Londres, Inglaterra: WLE Center. Recuperado de http://www.wlecentre.ac.uk/cms/files/occasionalpapers/mobilelearning_pachler_2007.pdf

- Lampert, E. (2011). Posmodernidad y universidad: ¿Una reflexión necesaria? *Perfiles Educativos*, 30 (120), 79-93.
- Llopis, S. (2009). *Las competencias TIC de nuestros alumnos*. Blog educ@contic. Recuperado de: <http://www.educacontic.es/blog/las-competencias-tic-de-nuestros-alumnos>
- Marqués, P. (1999). *Evolución de la Tecnología Educativa. La Tecnología Educativa: conceptualización, líneas de investigación*. Web Pere Marqués de Tecnología Educativa. Recuperado de <http://peremarques.pangea.org/tec.htm>
- Nielsen, J. y Budiú, R. (2013). *Mobile Usability*. Berkeley, EUA: The Nielsen Norman Group.
- Nielsen, J. (2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. Jakob Nielsen's Alertbox Articles. Nielsen Norman Group. Recuperado de <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Ortiz, A. (2008). Centro Innov@TE del Tecnológico de Monterrey aplica la tecnología en beneficio de la educación. *Crónica Intercampus*, 70(5). Monterrey, México: ITESM. Recuperado de http://www.itesm.mx/cronicaintercampus/no_70/academica.html
- Pérez-Serrano, G. (1998). *Investigación Cualitativa: Retos e Interrogantes. Vol. I: Métodos* (2a. ed.). Madrid, España: La Muralla.
- Ramírez, S. (2009). Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil (M Learning) y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e investigaciones. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12(2), 57-81. Recuperado de <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol12N2/recursostecnologicos.pdf>
- Ramos, A. I. (2009). *Desarrollo de habilidades cognitivas en estudiantes de licenciatura a través del uso de recursos desarrollados para un ambiente de aprendizaje móvil* (Tesis de maestría). Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey. Recuperado de http://biblioteca.itesm.mx/cgi-bin/doctec/listdocs?co_recurso=doctec:139402
- Resnick, L.B. (1999). *La educación y el aprendizaje del pensamiento*. Madrid, España: AIQUE.
- Rodríguez, R. (2011). Repensar la relación entre las TIC y la enseñanza universitaria: problemas y soluciones. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 15(1), 9-22. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev151ART1.pdf>
- Sharples, M. (Ed.) (2006). *Big Issues in Mobile Learning*. Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative. Nottingham, England: University of Nottingham.
- Traxler, J. y Kukulska-Humle, A. (2005). *Evaluating Mobile Learning: Refrlections on Current Practice*. mLearning 2005 Mobile Technology. Recuperado de <http://oro.open.ac.uk/12819/>
- UNESCO (2011). *El Aprendizaje Móvil. First Mobile Learning Week Report*. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/ICT/pdf/UNESCO%20MLW%20report%20final%2019jan.pdf>
- Zapata-Ros, M. (2012). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo"*. e.LiS, e-prints in library & information science. Recuperado de http://eprints.rclis.org/17463/1/bases_teoricas.pdf

El profesor Luis Vargas Mendoza tiene una experiencia de más de 20 años dentro del Tecnológico de Monterrey en donde se ha desempeñado como maestro, director de carrera, director de departamento e investigador. Actualmente funge como docente del departamento de Mecatrónica en el Campus Estado de México del Tecnológico de Monterrey impartiendo asignaturas en el área del diseño mecánico y el desarrollo de productos. Desde enero de 2012 es miembro del Proyecto Colegiado de Aprendizaje Móvil de su campus para el cual ha diseñado las plataformas tecnológicas de aprendizaje móvil de los cursos que imparte.

La Dra. Marcela Georgina Gómez Zermeño realizó sus estudios profesionales de Licenciatura en sistemas computacionales y administrativos en el Tecnológico Monterrey, con una maestría en ciencias de Ingenierías de Tecnologías Informáticas y Comunicaciones por la École Nationale Supérieure des Télécommunications, además del Doctorado en Innovación Educativa por la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey. Actualmente es Directora del Centro de Investigación en Educación de la Escuela de Graduados en Educación (EGE) del Tecnológico de Monterrey de 2006 a la fecha, y ha es profesora de planta en los programas de Maestría en Tecnología Educativa, Maestría en Educación, Maestría en Administración de Instituciones Educativas, Maestría en Ciencias de la Información y Doctorado en Innovación Educativa en la misma institución. Forma parte de varios claustros académicos de la Escuela de Graduados en Educación. Dentro del área de investigación se ha desenvuelto en la Red de Investigación e Innovación en Educación del Noreste de México, es miembro del

SNI – CONACYT, Nivel 1, y de la Red “KickStart” del Programa ALFA III de la Comisión Europea.

La Mtra Rosa de Lourdes Gómez Zermeño es Lic. en Sistemas de Computación Administrativa por el Tecnológico de Monterrey. Cuenta con una maestría en Administración de Sistemas de Información, con una especialidad en Bibliotecología y Ciencias de la Información. En el Tecnológico de Monterrey se desempeñó en el área de Adquisiciones y Administración del Conocimiento de la Biblioteca de Campus Monterrey; actualmente es profesora asesora de Tesis en la Escuela de Graduados en Educación. Fungió como co-responsable técnica del proyecto CONACYT: “BIBLIOTECAS DIGITALES: Modelo para la evaluación de recursos bibliográficos en formato electrónico”.

Artículo recibido: 22 de abril de 2013.
Dictaminado: 31 de mayo 2013.
Segunda versión: 11 de junio de 2013.
Aceptado: 18 de junio de 2013.